

## ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Фоменко А.В., Перемитина Т.О., Ященко И.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки институт химии нефти сибирского  
отделения Российской академии наук  
[pto@ipc.tsc.ru](mailto:pto@ipc.tsc.ru)

### Введение

Современное обеспечение актуальной, оперативной и статистической информацией об экологическом состоянии окружающей среды создает основу для принятия важных решений в процессе контроля ее состояния. В настоящее время увеличивается доля добычи трудноизвлекаемой нефти, что усиливает негативное воздействие нефтегазового комплекса на природную среду. Согласно данным [1] Томская область обладает утвержденными запасами нефти 633,87 млн т, газа – 333,1 млрд м<sup>3</sup>, лесные земли составляют 68,2 % от общей площади и болота занимают 32 % от площади области. В связи с перечисленными особенностями исследуемой территории для получения оперативной оценки состояния растительного покрова нефтедобывающих территорий недостаточно применения только наземных данных о состоянии биосферы. Использование данных спутникового дистанционного зондирования Земли (ДДЗ), позволяет обеспечить практически непрерывный мониторинг атмосферы, земной и водной поверхностей, что, несомненно, является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является рассмотрение примеров практического применения методики количественной оценки состояния растительного покрова исследуемых территорий. Предложенная методика основана на использовании данных спутниковых наблюдений

MODIS, LANDSAT и ГИС-технологий для оперативного мониторинга состояния окружающей среды нефтедобывающих территорий.

### Оценка состояния растительного покрова

ДДЗ позволяют оперативно отслеживать изменения состояния и структуры растительного покрова. Известно [2], что для оценки состояния растительного покрова с применением ДДЗ вычисляют различные индексы вегетации. Вегетационный индекс – показатель, рассчитываемый в результате операций с разными спектральными диапазонами (каналами) ДДЗ, и имеющий отношение к параметрам растительности в данном пикселе снимка. В представленной работе применяется нормализованный разностный индекс растительности NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Анализ значений индекса NDVI позволяет выявить проблемные зоны с угнетенной растительностью на нарушенных или загрязненных территориях. При помощи статистической обработки ретроспективных данных о значениях индекса NDVI помимо определения зон с угнетенной растительностью можно дополнительно определять изменения объемов фитомассы на исследуемой территории [2-3].

Применение разработанной методики (рис. 1), основанной на расчете вегетационного индекса NDVI, позволило провести количественную оценку воздействия различных факторов на

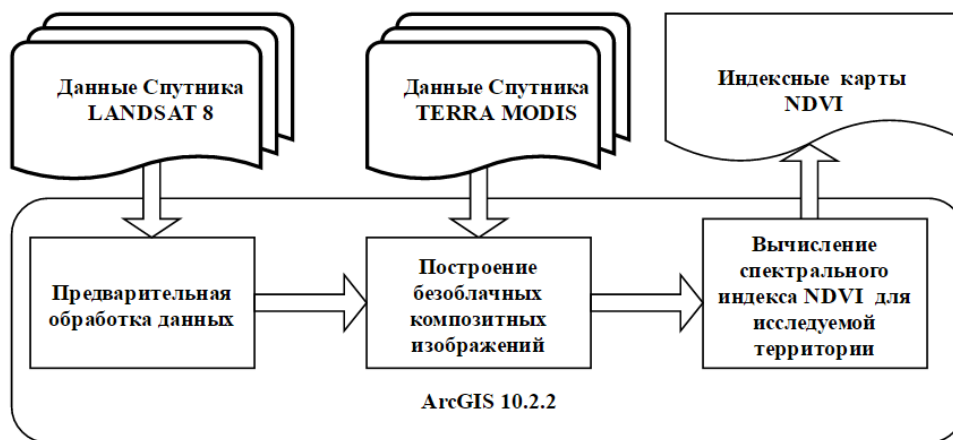


Рис 1. Методика количественной оценки состояния растительного покрова исследуемых территорий на основе спутниковых снимков

растительность нефтегазодобывающих территорий [4].

В данной работе рассмотрим два примера применения данной методики диагностики состояния и восстановления природных экосистем на объектах нефтегазового комплекса Западной Сибири и прилегающих территориях. В качестве первого примера расчеты проводились для территории месторождений Томской области – Первомайское, Ломовое, Оленье, Катыльгинское, Лонтыняхское, Васюганской группы месторождений и месторождений Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) - Усть-Балыкское, Приобское, Самотлорское. В качестве фонового выбран участок территории Юганского заповедника ХМАО. Для оценки состояния растительного покрова использован тематический продукт TERRA MODIS – MOD13Q1 16-Day Vegetation Indices с разрешением 250 м, содержащие значения нормализованного вегетационного индекса, усреднённого за 16 дней [5]. Установлено, что на фоновом участке наблюдается стабильное значение индекса NDVI, что подтверждает правильность выбора фонового участка. Аналогичный статичный характер изменения индекса выявлен и для территории Усть-Балыкского месторождения. На Самотлорском месторождении значения индекса увеличиваются, что говорит об улучшении состояния растительности за рассматриваемый период 2000-2014 гг. Незначительное снижение значений индекса отмечается для Васюганской группы месторождений.

Во втором примере расчеты проводились для территории месторождений Томской области – Мыльджинское, Лугинецкое, Крапивинское и Урманское. В качестве фонового участка взята территория Государственного природного заказника областного значения «Оглатский» Томской области. Как и в первом примере, для оценки состояния растительного покрова использованы тематические продукты TERRA MODIS – MOD13Q1 16-Day Vegetation Indices с разрешением 250 м, содержащие значения индекса NDVI, усреднённого за 16 дней [5]. Для анализа изменения вегетационного индекса были взяты снимки за 6-летний период с 2010 г. по 2015 г. для 161 дня с датами съемки с 10 июня по 26 июня каждого года. Средствами геоинформационной системы ArcGis для территорий четырех месторождений и территории Оглатского заказника по тематическому продукту MOD13Q1 рассчитаны значения NDVI за период с 2010 по 2015 г. Установлено, что на территории фонового участка заказника «Оглатский» наблюдается максимальное значение индекса NDVI, что также подтверждает правильность выбора фонового участка. Стоит отметить, что для всех исследуемых территорий тенденция изменения значений индекса однотипны – высокие значения в 2011 и

2015 годах, минимальные значения – в 2010 и 2013 годах, за исключением территории Мыльджинского месторождения. Самое минимальное значение индекса NDVI = 0,669 вычислено для растительности на территории Мыльджинского газоконденсатного месторождения в 2013 году.

#### **Заключение**

Полученные результаты показывают, что территория Мыльджинского месторождения требует более детального изучения с помощью космических снимков наиболее высокого пространственного разрешения для выявления факторов, вызвавших падение индекса в 2013 году. В целом, для территорий всех исследуемых месторождений, наблюдается возрастание индекса с 2014 года, что свидетельствует о хорошем (неугнетенном) состоянии растительности и улучшении экологической обстановки. Из приведенных примеров можно заключить, что применение спутниковых данных и ГИС-технологий позволило проанализировать состояние растительного покрова труднодоступных нефтедобывающих территорий Западной Сибири, что оказывает значительную помощь в своевременной оценке экологической ситуации и принятии решений в устранении и профилактики загрязнения окружающей среды.

#### **Список использованных источников**

1. Экологический мониторинг: Доклад о состоянии и охране окружающей среды Томской области / Глав. Ред. А.М. Адам; Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, ОГБУ «Облкомприрода». Томск: Дельтоплан, 2014. 194 с.
2. Вегетационные индексы. [Электронный ресурс]: основы, формулы, практическое использование. – Режим доступа: [http://mapexpert.com.ua/index\\_ru.php?id=20&table=news](http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=20&table=news).
3. Козодеров В.В., Кондранин Т.В. Методы оценки почвенно-растительного покрова по данным оптических систем дистанционного аэрокосмического зондирования Учебное пособие. — М.: МФТИ, 2008. — 222 с.
4. Перемитина Т.О., Яценко И.Г. Комплексный подход к оценке влияния антропогенных и природных факторов на окружающую среду нефтегазодобывающих территорий // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28. № 06. С. 544-547.
5. Официальный сайт радиометра MODIS [Электронный ресурс]: описание системы TERRA и сканера MODIS. Режим доступа: <http://modis.gsfc.nasa.gov>.